

Vk.

ROYAUME DE BELGIQUE

# BREVET D'INVENTION



N° 828.143

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

Classif. Internat.: B 22 C

**BEST AVAILABLE COPY**

Mis en lecture le:

**20-10-1975**

Le Ministre des Affaires Économiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention;*

*Vu le procès-verbal dressé le 18 avril 1975 à 15 h 45*  
*au Service de la Propriété industrielle;*

## ARRÊTE :

Article 1. — Il est délivré à la Sté dite: PRECISION CASTING SYSTEM S.A.,  
rue du Progrès 52, 1000 Bruxelles,

repr. par les Bureaux Vander Haeghen à Bruxelles,

un brevet d'invention pour: Appareil convenant pour la fabrication automatisée d'articles.

Article 2. — Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 20 octobre 1975

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE:

Le Directeur général.

R. RAUX

028143

1535-10E

B 65 356 TO

## DESCRIPTION

jointe à une demande de

## BREVET BELGE

déposée par

la société dite:

PRECISION CASTING SYSTEM S.A.

ayant pour objet: Appareil convenant pour la fabrication  
automatisée d'articles.

---

Qualification proposée:

BRÈVET D'INVENTION

028143

-2-

B. 65.356

Ft-AM

La présente invention concerne un appareil convenant pour la fabrication automatisée d'articles, par le procédé de moulage dit " en cire perdue".

Le moulage en cire perdue réalise la fabrication d'un article en la matière métallique voulue, par la reproduction d'un premier modèle de l'article, fait en une matière " perdue", c'est-à-dire que l'on puisse abandonner. On revêt le modèle d'une ou de plusieurs couches de matière réfractaire ou on l'habille pour créer un moule résistant, et on le traite pour faire disparaître la matière "perdue", puis on remplit de métal fondu la cavité entourée de matière réfractaire et on permet à ce métal fondu de se solidifier pour reproduire le modèle. Pour chaque article désiré, on utilise un modèle "perdu" ou que l'on fera disparaître.

Ordinairement, plusieurs de ces modèles perdus sont montés sur des masselottes constituées, elles aussi, de matière perdue, pour former ce que l'on appellera une "structure". La structure comprend un entonnoir de coulée dont le rôle est de permettre l'introduction de métal fondu dans les masselottes et les cavités du modèle. On plonge alors les modèles dans des cuves contenant la matière réfractaire qu doit servir à revêtir la structure. Pendant cette immersion, il faut faire tourner le modèle ou le manipuler d'autre façon, pour assurer que toutes les surfaces de matière perdue soient revêtues. Lorsqu'on travaille à la main, la possibilité pour une personne de tenir la

structure et de la revêtir d'une ou de plusieurs couches de matière d'habillage se mesure en pratique par un chiffre de 11 à 18 kilogs.

Comme le procédé de moulage en cire perdue assure des avantages sensibles en ce sens que les articles sont moulés avec précision, il serait avantageux d'employer un appareil qui serait capable d'exécuter automatiquement beaucoup des opérations et de manipuler des articles d'un grand poids, ou plusieurs structures.

Suivant un aspect de l'invention, on procure un appareil convenant pour la fabrication d'articles par le procédé de moulage en cire perdue, l'appareil comprenant des moyens pour retenir au moins un modèle, des moyens pour faire tourner les moyens de retenue, des moyens pour incliner les moyens de retenue, des moyens pour déplacer verticalement les moyens de retenue et des moyens pour déplacer horizontalement les moyens de retenue, en sorte que l'on puisse faire passer le modèle d'un premier récipient à un deuxième récipient.

Suivant un autre aspect de l'invention, dans un appareil convenant pour automatiser le processus de revêtement, par une matière, d'un ou de plusieurs articles, dans lequel l'appareil comprend des moyens de retenue des articles, des moyens pour faire tourner les moyens de retenue et l'article qu'ils retiennent, et des moyens pour incliner les moyens de retenue et l'article retenu, on envisage le perfectionnement selon lequel les moyens de retenue, l'article et les moyens de mise en rotation forment un ensemble, les moyens d'inclinaison comprenant un arbre entraîné, capable de tourner, l'arbre faisant tourner l'ensemble, en sorte

que l'article soit incliné suivant un angle avec la verticale, tandis qu'un prolongement imaginé de l'axe de l'arbre entraîné capable de tourner passe près du centre de gravité de l'ensemble.

Fondamentalement, dans une forme de réalisation préférée, l'appareil selon la présente invention est propre à exécuter plusieurs opérations en ordre successif en sorte que le procédé de coulée en cire perdue puisse être sensiblement automatisé.

Au début, l'appareil peut être un appareil "mobile" capable de se déplacer d'un premier poste de travail à un autre poste de travail. Le mouvement peut être réalisé au moyen de roues, de sorte que l'appareil est mobile sur une surface de support et/ou sur des rails. Les roues ou autres moyens peuvent être entraînés par des moyens convenables, si on le désire.

L'appareil comprend des moyens pour retenir un ou plusieurs modèles "perdus" et/ou des structures perdues, et de préférence, il comprend des moyens qui permettent que l'appareil saisisse la structure reprise d'un premier poste de charge, c'est-à-dire d'un système transporteur.

Après avoir saisi la structure, l'appareil comprend des moyens pour tourner avec elle, de telle façon que les moyens de retenue puissent être déplacés d'un endroit à un autre. Une fois que l'appareil a mis la structure retenue dans la position voulue, c'est-à-dire au-dessus d'un récipient contenant la matière réfractaire, l'appareil est propre à déplacer la structure en position verticale pour immerger la structure dans la matière.

L'appareil suivant l'invention comprend également

des moyens pour faire tourner les structures, alors qu'elles sont entourées de matière réfractaire; de préférence, l'appareil est capable de tourner de 360 degrés et permet également la rotation en sens inverse.

Dans une forme de réalisation, l'appareil assure des moyens pour permettre un mouvement d'inclinaison des structures. Ce mouvement d'inclinaison assure que la matière réfractaire ait accès à toute la surface de la structure et cette disposition est extrêmement utile pour empêcher la formation de poches d'air dans des modèles de forme compliquée. En outre, le mouvement d'inclinaison permet de faire s'écouler la matière réfractaire en excès qui provient d'une structure revêtue, lorsqu'on la retire de la cuve. L'inclinaison de la structure est de préférence telle que cette structure décrive un arc aussi petit que possible.

Les différents mouvements de l'appareil, énumérés ci-dessus, conduisent à une automatisation sensible dans le revêtement d'une structure dans le procédé à coques céramiques. Les divers mouvements peuvent être programmés par un ensemble de commande convenable ; une telle programmation est connue des spécialistes et ne doit pas être discutée ici en détails.

Après cette description générale de l'invention, on va considérer les dessins joints au présent mémoire, qui représentent une forme de réalisation de l'invention. Sur ces dessins :

- La figure 1 est une vue en élévation latérale de l'appareil, avec coupe partielle, suivant la présente invention ;

- la figure 2 est une vue de dessus de l'appareil de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en perspective des moyens de retenue , montrant des détails de ceux-ci, en association avec un système transporteur ; et

- la figure 4 est un schéma expliquant la suite des opérations réalisées avec l'appareil.

En se référant aux dessins avec plus de détails, les figures 1 à 3 représentent l'appareil B selon l'invention , en association avec un système transporteur A.

En considérant d'abord la figure 3, on voit que le système transporteur A est une bande transporteuse ou un tube transporteur 2 comportant une fente qui s'étend longitudinalement , 3 ; une paire d'éléments de support 4 sont soutenus et glissent le long du tube 2 sur des galets ( non montrés) ; un ensemble de monture indiqué de façon générale par 5 comprend un élément tubulaire 6 qui possède une plaque 7 fixée à l'une de ses extrémités ; la plaque 7 comprend une paire d'ouvertures 8 écartées l'une de l'autre. Comme on peut le voir d'après la figure 3, une paire de crochets en S 9 est utilisée pour porter la monture 5 à l'aide des éléments de support 4.

A l'autre extrémité de l'élément 6, on a prévu un porte-bras 21 qui, comme on peut le voir d'après la figure 3, comprend une paire d'éléments en forme de L, 11.

Les structures qui comprennent les modèles, etc., sont montrées schématiquement aux figures 1 à 3 et indiquées par le numéro de référence 12. A ce propos ,seules deux structures ont été montrées; on comprendra que l'on peut traiter une structure ou davantage en une opération , sui-

vant les dimensions qu'elles présentent. Les structures 12 comportent des barres 13 qui y sont introduites. Les barres 13 peuvent être vissées à la plaque 14 qui réunit la paire de structures 12. A son tour, la plaque 14 est fixée par des moyens classiques (écrous, boulons, etc) à un élément en forme d'U, à bride dirigée vers l'extérieur, 15, qui comprend une partie de base 16, des parois latérales 17 et des brides 18 qui s'étendent vers l'extérieur à partir des parois latérales 17. Une barre cylindrique 19 s'étend entre les parois latérales 17 pour des raisons que l'on examinera dans la suite.

L'appareil suivant l'invention est indiqué de façon générale par B à la figure 1 et on s'y reportera à présent. L'appareil B comprend un fût central 10, un autre fût 20 qui en est proche, une cabine de commande 22, un panneau de commande 24 et un bâti de support 30.

L'appareil B est soutenu par un bâti 30 qui comprend plusieurs roues ou roulettes 32 montées sur des arbres 31. Dans la forme de réalisation représentée, les roues 32 et par conséquent l'appareil B sont mobiles sur une piste 34. En variante, l'appareil peut être mobile directement sur une surface de support quelconque, telle qu'un plancher 33; les roues 32 peuvent être entraînées par des moyens d'entraînement quelconques, classiques, ou, en variante, on peut déplacer l'appareil à la main. Les moyens d'entraînement pour les roues 32 peuvent être "liés" aux autres moyens, ce que l'on examinera avec plus de détails dans la suite.

A l'intérieur du fût 20 est monté, comme on peut le voir d'après la partie coupée, un agencement à chaîne



et à roue à chaîne , comprenant des roues à chaîne 29 qu'entoure une chaîne 27. La chaîne 27 est attachée ( de manière non montrée) à un ensemble désigné de façon générale par 26 et elle est entraînée par un moteur 36 , par l'intermédiaire de la roue à chaîne 29, d'une manière classique. Un contrepoids 72 peut être utilisé sur la chaîne 27. Egalement, comme montré à la figure 1 , l'appareil peut comprendre des moyens qui limiteront l'étendue du déplacement vertical de l'ensemble 26 ; ces moyens peuvent être conçus comme absorbeurs de chocs , 38 et 40, aux limites supérieure et inférieure du déplacement.

L'ensemble 26, comme mentionné précédemment, peut être déplacé en direction verticale et comprend un moteur 35 ayant un arbre 37 sur lequel est montée une roue à chaîne 39. La roue dentée 39 entraîne une poulie 41 entraînée autour d'une autre roue dentée 43, sur l'arbre 45.

Un bras 28, monté sur l'arbre 45 , porte la plaque 14 sur laquelle sont montées les structures 12. Le numéro de référence 48 indique un récipient ou cuve contenant la matière réfractaire par laquelle les structures 12 de matière perdue doivent être revêtues.

L'appareil B peut tourner autour du fût 10 , comme indiqué par 50, de sorte que l'ensemble 26 et par conséquent le fût 20, le bras 28 et les structures 12 puissent être déplacés à rotation d'un poste de travail à un autre. A ce point de vue, le mouvement de rotation 50 peut être réalisé de manière classique par l'intermédiaire d'un moteur 36. En variante, on peut monter un autre moyen d'entraînement sur le bâti 30 pour entraîner un fût intérieur 21 par un agencement convenable de poulie , de chaîne , et de roues à chaîne .

Comme mentionné précédemment, les structures 12 sont montées sur la barre 14 à l'aide des tiges 13 et l'ensemble est capable d'opérer un mouvement de rotation de 360 degrés. De préférence, ce mouvement de rotation est un mouvement continu réversible, de sorte que la vitesse de rotation des structures 12 dans la cuve 48 est variable. Dans la forme de réalisation représentée, le mouvement de rotation des structures 12 est réalisé au moyen d'un moteur 47 qui, par l'intermédiaire de roues d'angle 49, entraîne en rotation l'arbre 55 et, par un agencement 51 de roues à chaîne et de chaîne, entraîne l'arbre 53 sur lequel les structures 12 sont montées.

Comme mentionné précédemment, l'ensemble qui comprend le bras 28 et les structures 12, est susceptible d'être entraîné en rotation par le moteur 35, de sorte qu'un mouvement d'inclinaison puisse être communiqué aux structures 12. La partie de bras 28, qui sert de monture au moteur 47 pour le mouvement de rotation des structures 12, agit comme contrepoids de telle façon que le centre de gravité du bras 28 et des structures 12 soit à peu près sur un prolongement de l'arbre 45. Ainsi, il faut un moteur 35 relativement petit pour donner le mouvement d'inclinaison. En outre, l'appareil peut comprendre des moyens pour ajouter du poids à la partie qui contient le moteur 47 de façon que l'on puisse obtenir pour le centre de gravité la position préférable mentionnée ci-dessus.

L'agencement du bras 28 et des structures 12 est aussi tel que l'axe de rotation de cet ensemble soit proche de l'axe de rotation que l'on aurait si les structures 12 devaient tourner par elles-mêmes. Ce faisant, il faut un minimum d'espace et on réalise un appareil très compact.

Comme on peut le voir d'après les dessins, les structures 12 sont portées sur un système transporteur A ; l'ensemble qui comprend les structures 12, la barre 14, et l'élément 15 en forme d'U , à brides, est porté par des éléments en forme d'L , 11. L'appareil B comprend un élément preneur 44 qui comprend une partie de fût et une paire d'éléments en forme de J, 54. L'élément preneur 44 comprend des moyens de retenue grâce auxquels les structures 12 sont retenues sur l'appareil B. En cours de fonctionnement, l'élément preneur 44 est commandé pneumatiquement dans le sens vertical. Egalement, comme on peut le voir d'après la figure 3 , l'élément preneur 44 a pour effet de saisir la barre 19 et par conséquent les structures 12. Le système transporteur A peut également comprendre des moyens de guidage 56 pour guider l'appareil vers la position de reprise des structures 12 à partir du système transporteur A. Le système transporteur peut lui-même comprendre un blocage pour arrêter tout mouvement pendant l'opération de reprise.

Les cinq mouvements dont il a été question, c'est-à-dire le déplacement vertical de l'ensemble 26, le mouvement d'inclinaison du bras 28 par l'arbre 45 , le mouvement de rotation des structures 12 , le mouvement de rotation 50 et la mobilité de l'appareil B sur les roues 32 peuvent, si on le désire, être combinés ou liés , ou réalisés par un moyen d'entraînement unique, ou séparés. En outre, ces mouvements peuvent être commandés par un panneau de commande convenable 24, par des moyens connus des spécialistes.

En se référant à la figure 4 , on y voit représentée la suite des opérations de l'appareil suivant l'invention,

et on s'y reportera à présent.

A la figure 4, la suite des opérations de l'appareil est montrée sous forme d'un organigramme schématique; chaque opération est représentée en vue de dessus et en vue en élévation latérale. A l'opération (a), on voit une paire de récipients 48 et 50 contenant des boues de matière réfractaire dont on se servira pour revêtir une structure de matière perdue. Des structures 60, 62, 64 sont fournies à un premier poste de chargement qui peut, comme discuté à propos de la figure 1, être un système transporteur. Comme montré, l'appareil B sur la piste ou voie 34, saisit la structure 62 au premier poste, la structure 64 ayant déjà été traitée.

Dans l'opération (b), l'appareil se déplace le long de la voie 34 en retirant la structure 62 du poste de chargement. Par suite, au cours d'un mouvement de rotation autour de son axe central, la structure 62 est déplacée vers une position qui la met au-dessus de la cuve 48, comme montré pour l'opération (c).

Au cours des opérations (d), (e) et (f), la structure 62 est déplacée vers le bas jusque dans la cuve 48 et la structure reçoit un mouvement de rotation dans la boue réfractaire, à la suite de quoi elle est soulevée verticalement par l'ensemble 26.

Au cours des étapes (g) et (h), on verra que la structure 62 est inclinée par la rotation de l'arbre 45, ce qui fait que tout excès de boue est amené à s'écouler de la structure. On comprendra, bien entendu, que ceci peut être combiné avec un mouvement de rotation, comme décrit à propos de l'étape (e). En outre, bien que la structure

se trouve dans la matière réfractaire de la cuve 48, un mouvement d'inclinaison semblable peut être mis en oeuvre pour assurer que le modèle perdu soit complètement revêtu de matière réfractaire.

Comme montré au cours de l'opération (i), le bras 28 est déplacé d'un point situé immédiatement au-dessus de 48, vers la cuve 50, par rotation de l'appareil B, suite à quoi, comme montré dans les opérations (j) à (n), la ou les structures sont déplacées par juxtaposition avec la boue réfractaire contenue dans la cuve 50, mises en rotation ou inclinées et retirées. Cette opération est semblable à celle décrite pour la cuve 48.

A la suite de l'application du second revêtement de matière réfractaire aux modèles et aux structures, l'appareil B se déplace linéairement sur la voie 34 en s'écartant des cuves 48 et 50 pour revenir à sa position originelle au premier poste. La structure est remplacée alors sur le système transporteur et l'opération se répète avec d'autres structures.

Complémentairement, l'appareil B peut comprendre des lignes de commande contenues dans un conduit 70 qui part du fût 20. Ces lignes de commande peuvent comprendre par exemple un câble d'alimentation pour les moyens d'entraînement et un moyen de commande à distance du cycle, par exemple par un commutateur à pédale.

L'appareil suivant l'invention présente ainsi des avantages sensibles pour la production d'articles fabriqués suivant le procédé de coulée en cire perdue. En particulier, l'appareil décrit ici est un appareil compact et efficace capable de tourner sur lui-même. Ceci est avantageux en ce

sens qu'il faut moins d'espace que par exemple lorsqu'on emploie un long bras . Si l'on devait employer un long bras, il se produirait un mouvement à secousses qui ne donnerait pas la qualité voulue à la coque formée autour du modèle perdu , ce qui conduirait ensuite à avoir des problèmes en ce qui concerne la qualité de l'article moulé.

En outre, l'appareil décrit ci-dessus utilise un mouvement d'inclinaison dans lequel l'axe d'inclinaison ou de rotation passe à proximité du centre de gravité de la partie mise en rotation , en évitant ainsi qu'il soit nécessaire d'employer des moyens moteurs de puissance importante. L'arrangement est encore de préférence tel que l'axe de rotation qui donne le mouvement d'inclinaison passe à travers les structures de telle façon que l'arc décrit par le mouvement de rotation des structures soit aussi petit que possible. On se reportera aux figures 4 (q) et 4 (r) qui représentent le mouvement d'inclinaison pour permettre l'évacuation de l'excès de matière réfractaire sur les structures après qu'elles aient été enlevées de la cuve de matière réfractaire. Ainsi, comme on peut le voir à la figure 4(r), l'axe de rotation est indiqué par 74 et il passe à travers la structure 12 en évitant ainsi la nécessité de grands moyens de protection autour de la cuve.

A l'heure actuelle, le procédé de moulage en cire perdue demandait beaucoup de travail, ce qui augmentait le prix des articles fabriqués par ce procédé. En raison de la supériorité de l'article coulé, il est souhaitable que l'on puisse couler en cire perdue beaucoup de produits

mais l'économie de ce procédé par rapport à d'autres procédés de coulée ou de moulage n'a pas permis une utilisation complète dudit procédé. Grâce à l'appareil imaginé ici, une partie sensible du procédé peut être automatisée, ce qui conduit à de plus grandes économies. Par exemple, la capacité d'une personne à maintenir une structure et la revêtir d'une ou plusieurs couches de matière destinée à constituer le moule ne s'exprime en pratique que par un chiffre compris entre 11 et 18 kilogs. Avec l'appareil de la présente invention, plusieurs structures pesant plus de 45 kilogs peuvent être traitées commodément.

Bien que l'on ait représenté une forme de réalisation spécifique de l'invention, il est évident que bien des modifications pourront y être apportées sans sortir du cadre de l'invention. Il en est de même pour le procédé utilisé. Bien d'autres industries pourraient employer un tel appareil avec avantage dans leurs opérations.

REVENDEICATIONS

1.- Appareil convenant pour être utilisé dans la fabrication d'articles par le procédé de moulage en cire perdue , cet appareil comprenant des moyens pour retenir au moins un modèle, des moyens pour faire tourner les moyens de retenue , des moyens pour incliner les moyens de retenue , des moyens pour déplacer verticalement les moyens de retenue , et des moyens pour déplacer horizontalement les moyens de retenue en sorte que le modèle puisse être déplacé d'un premier récipient vers un autre récipient.

2.- Appareil convenant pour automatiser le processus de revêtement d'un ou de plusieurs articles au moyen d'une matière , dans lequel l'appareil comprend des moyens pour retenir l'article , des moyens pour faire tourner les moyens de retenue et l'article qu'ils retiennent, des moyens pour incliner les moyens de retenue et l'article retenu , caractérisé en ce que les moyens de retenue, l'article et les moyens de rotation forment un ensemble , les moyens d'inclinaison comprenant un arbre entraîné en rotation , cet arbre faisant tourner l'ensemble en sorte que l'article soit incliné suivant un angle par rapport à la verticale et qu'un prolongement de l'axe de l'arbre entraîné en rotation passe à proximité du centre de gravité de l'ensemble.

3.- Appareil suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les moyens de retenue comprennent un bras ayant une forme sensiblement en L , l'article étant monté à une extrémité d'une branche du bras en L et étant sensiblement parallèle à l'autre branche de ce bras en L, le bras étant mis en rotation autour de l'autre branche.



000143

-16-

4.- Appareil suivant la revendication 1, comprenant encore des moyens pour déplacer l'appareil d'un premier endroit à un second endroit.

5.- Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens pour faire tourner les moyens de retenue comprennent des moyens pour faire tourner lesdits moyens de 360 degrés.

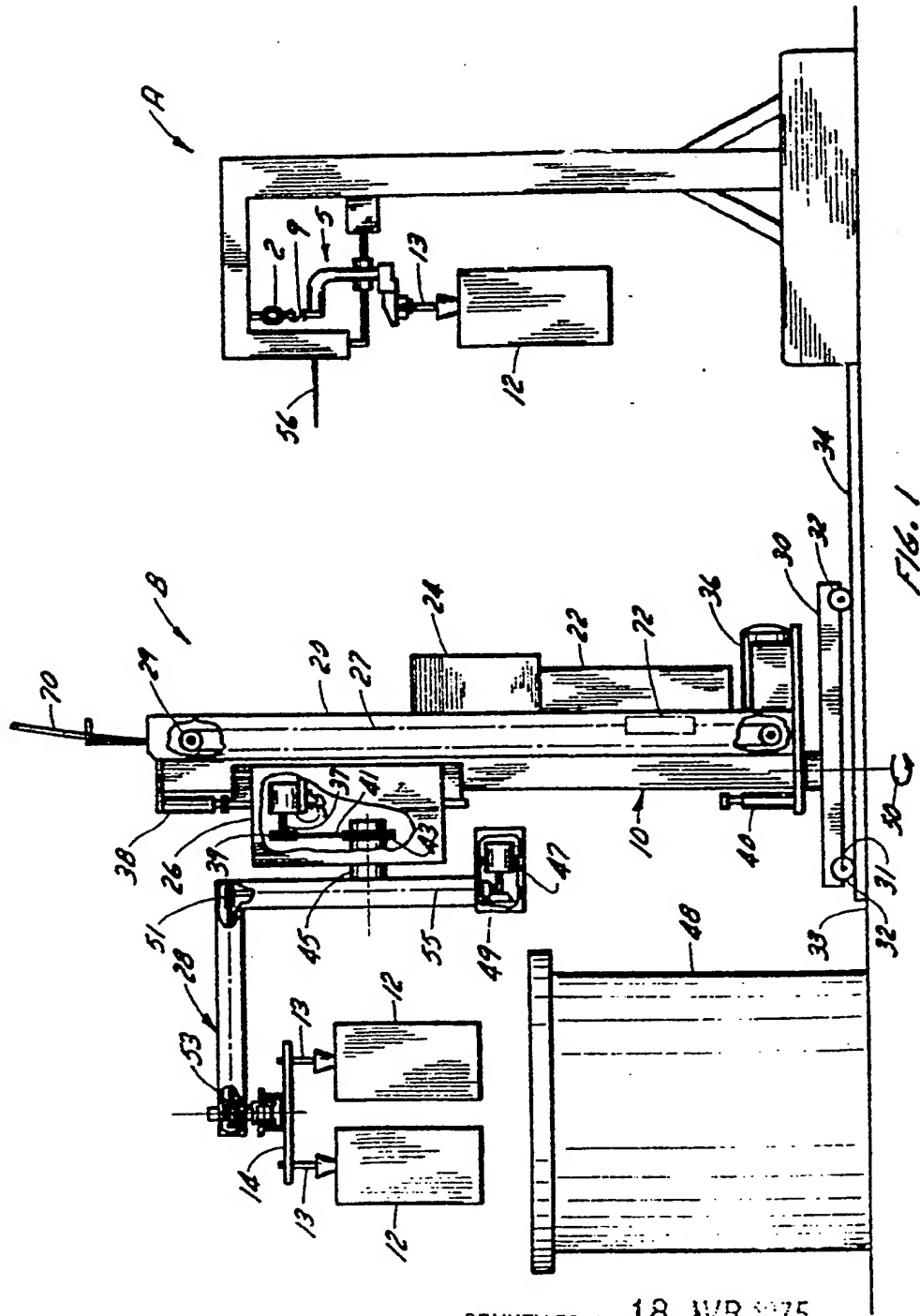
6.- Appareil suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les moyens pour incliner les moyens de retenue comprennent des moyens pour incliner les moyens de retenue sur au moins 180 degrés.

BRUXELLES, le 18 AVR 1975  
P. Pon *Precision Casting*  
*System S.A.*

P.Pon BUREAU VANDER HAEGHEN

*[Signature]*

# Precision Casting System SA



BRUXELLES, le 18 AVR 1975

P. Pon Precision Casting System SA

P. Pon BUREAU VANDER HARTEN

*[Signature]*

# Precision Casting System SA

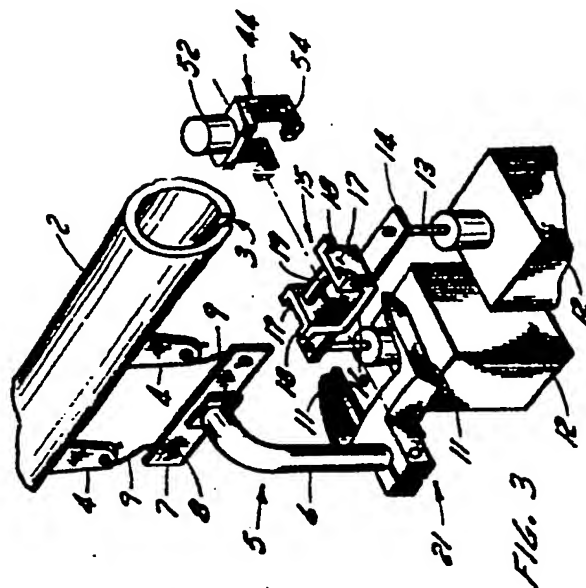
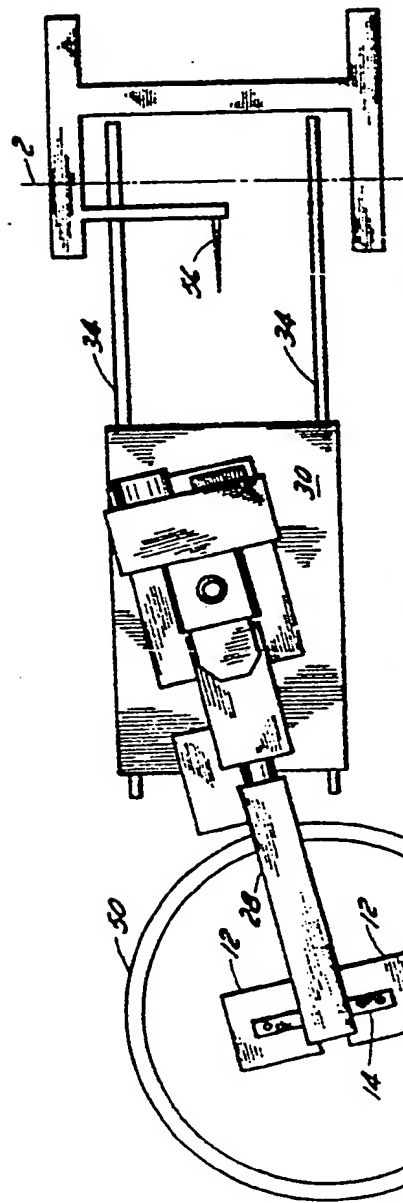


FIG. 2

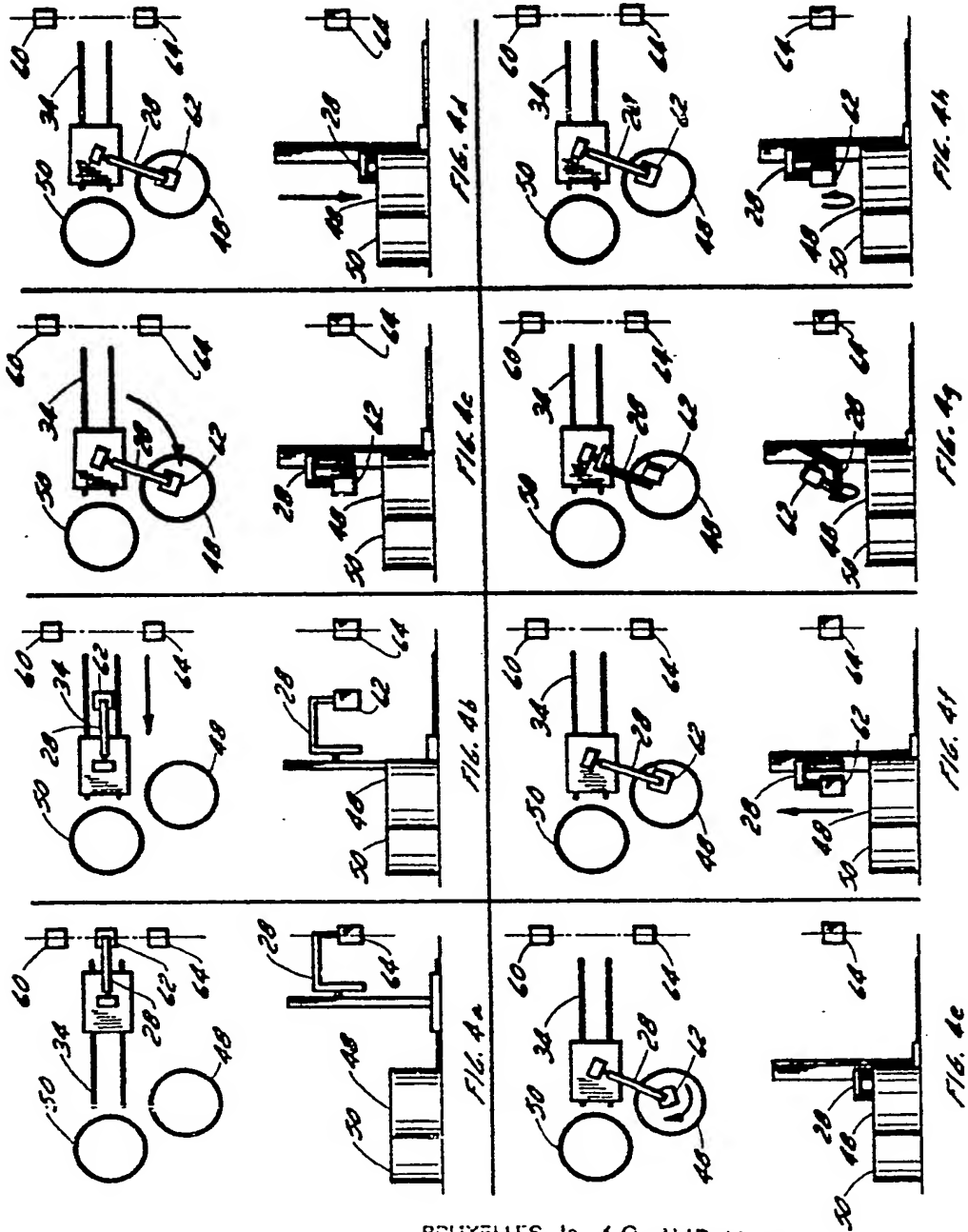
18 AVR 1975

BREVETÉ EN FRANCE

P. P. Precision Casting System SA

DESIGN BY [Signature]

# Precision Casting System SA

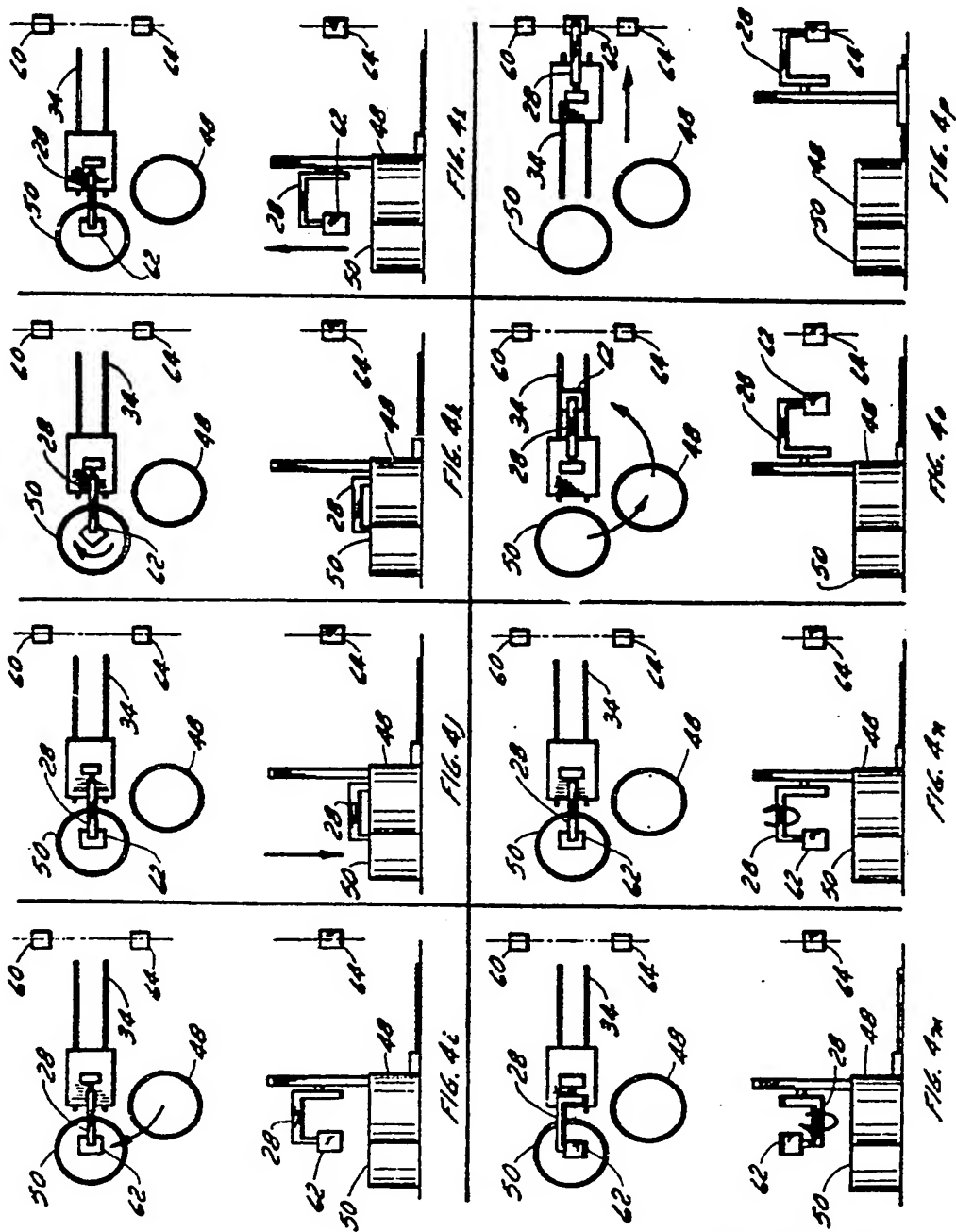


BRUXELLES, le 18 AVR 1975  
 P. Pen Precision Casting  
 System SA

Depot BUREAU VAN DER KEESEN

*[Handwritten signature]*

# Precision Casting System PA



BOFFELLES 18 AVR 1975

P. D. Precision Casting System PA

opon BUREAU VAN DER WERKEN

*[Handwritten signature]*

# Precision Casting System *SA*

028143

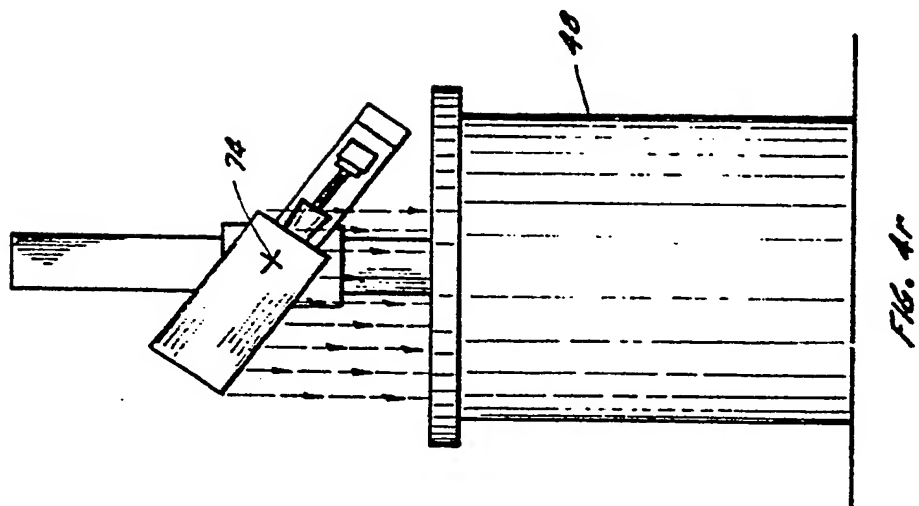


FIG. 4r

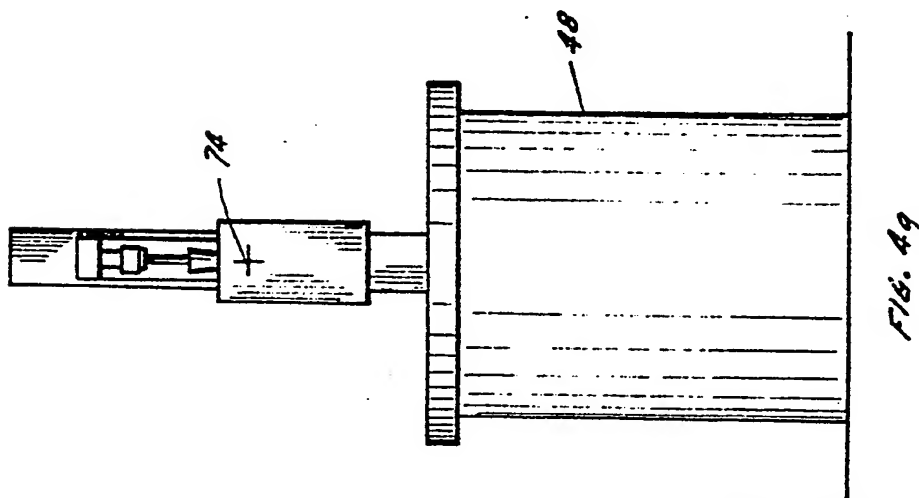


FIG. 4q

18 AVR 1975

Precision Casting System SA

*[Signature]*